

## Linear guide system for machine tools or metering assignments

**Patent number:** DE19544534  
**Publication date:** 1997-06-05  
**Inventor:** HELMREICH PETER (DE)  
**Applicant:** STAR GMBH (DE)  
**Classification:**  
- International: F16C29/10  
- european: F16C29/00; F16C29/06  
**Application number:** DE19951044534 19951129  
**Priority number(s):** DE19951044534 19951129; DE19951049625 19951129

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19544534

The energy storage element, specifically gas spring or coil compression spring (68) acts on the fluid or incompressible brake force conversion volume (56,58,60) independent of the operational fluid feed to the guide trolley carriage unit (20) via a brake pressure transducer surface (64) of smaller area than the brake shoe (52) receiver surface (57) exposed to the brake conversion fluid or gas. The spring etc. acts on the brake feeder surface of the brake piston (62) riding in cylinder. The brake shoe can be released by venting air fed from outside to the carriage unit, a venting or release signal acting on the stepped piston face using a venting surface (80) alongside the face for this purpose. In a variant, imported venting fluid acts on a conversion volume (82,86,88) operating independently of the carriage fluid supply using this fluid volume to act directly on the shoe.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 195 44 534 A 1**

(51) Int. Cl. 5:  
**F 16 C 29/10**

(71) Anmelder:  
Deutsche Star GmbH, 97424 Schweinfurt, DE

(74) Vertreter:  
H. Weickmann und Kollegen, 81679 München

(72) Erfinder:  
Helmreich, Peter, 97424 Schweinfurt, DE

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 2 95 05 080 U1  
DD 97 843

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt.

(54) Linearführungseinrichtung

(57) Bei einer Linearführungseinrichtung ist der auf einer Führungsschiene laufende Führungswagen mit einer Bremsseinrichtung ausgerüstet. Die Bremsseinrichtung umfaßt Bremsschuhe zum bremsenden Eingriff mit einer Bremsfläche der Führungsschiene. Die Andrückkraft für die Bremsschuhe wird durch eine Schraubendruckfeder innerhalb des Führungswagens erzeugt. Zur Erzeugung einer großen Andrückkraft für die Bremsschuhe wirkt die Schraubendruckfeder über eine kleine Bremsdruckgeberfläche auf ein Bremskraftwandervolumen ein, das seinerseits auf eine größere Bremsdrucknehmerfläche des jeweiligen Bremsschuhs einwirkt.

**DE 195 44 534 A 1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04.97 702 023/170

14/22

**DE 195 44 534 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Linearführungseinrichtung umfassend mindestens eine auf einem Führungsbahnsystem geführte Führungswagenbaugruppe und eine Bremseinrichtung zum Abbremsen oder/und Feststellen der Führungswagenbaugruppe gegenüber dem Führungsbahnsystem, wobei die Bremseinrichtung mindestens einen Bremsschuh umfaßt, welcher mit der Führungswagenbaugruppe zur gemeinsamen Bewegung längs des Führungsbahnsystems verbunden ist, wobei weiter dieser Bremsschuh zum reibenden Eingriff mit einer in Längsrichtung des Führungsbahnsystems verlaufenden Bremsbahn bestimmt und eingerichtet ist, wobei weiter der Bremsschuh durch mindestens ein bremskrafterzeugendes Vorspannmittel in Richtung auf reibenden Eingriff mit der Bremsbahn vorgespannt ist, wobei weiter das mindestens eine bremskrafterzeugende Vorspannmittel mindestens einen mit der Führungswagenbaugruppe zur gemeinsamen Bewegung längs des Führungsbahnsystems verbundenen Kraftspeicher umfaßt, welcher im Betrieb von äußerer Bremskraftzufuhr unabhängig ist, und wobei weiter der Bremsschuh durch äußere Lüftsignalzufuhr gegen die Wirkung der Vorspannmittel von der Bremsbahn lüftbar ist.

Bei einer aus dem deutschen Gebrauchsmuster 295 05 080.2 bekannten, mit Bremseinrichtung ausgerüsteten Linearführungseinrichtung ist ein Bremsschuh durch eine mechanische Federeinrichtung in reibende Berührung mit einer Bremsfläche einer Führungsschiene vorgespannt. Um die Bremskraft des Bremsschuhs aufzuheben, d. h. um den Führungswagen längs der Führungsschiene beweglich zu machen, ist vorgesehen, daß durch einen Steuerkolben der Bremsbacken aus dem reibenden Eingriff mit der Bremsfläche der Führungsschiene gelüftet wird. Bei dieser bekannten Vorrichtung wirkt die mechanische Feder unmittelbar auf den Bremsbacken ein, so daß die mechanische Feder auf eine Vorspannung gebracht werden muß, welche gleich ist der Andrückkraft, mit welcher der Bremsbacken zur Erzielung der erwünschten Bremswirkung gegen die Bremsbahn gedrückt werden muß.

Durch das Aufbringen der je nach Bremskraftbedarf häufig sehr großen Vorspannung auf die mechanische Feder wird der Einbau der mechanischen Feder in den Führungswagen erschwert. Hinzu kann kommen, daß durch diese große Vorspannkraft bestimmte Komponenten innerhalb des Führungswagens einer unerwünscht großen mechanischen Belastung ausgesetzt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Linearführungseinrichtung der eingangs bezeichneten Art so auszustalten, daß die Vorspannkraft der bremskrafterzeugenden Vorspannmittel reduziert werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfahrungsgemäß vorgeschlagen, daß der Kraftspeicher über ein im Betrieb von äußerer Fluidzufuhr zu der Führungswagenbaugruppe unabhängiges Bremskraftwandervolumen auf den Bremsschuh einwirkt, wobei eine auf das Bremskraftwandervolumen einwirkende Bremsdruckgeberfläche des Kraftspeichers kleiner ist als eine dem Bremskraftwandervolumen ausgesetzte Bremsdrucknehmerfläche des Bremsschuhs.

Das Bremskraftwandervolumen kann ein Gas oder eine Flüssigkeit oder ein elastisches oder plastisches Medium umfassen. Als Flüssigkeit kommt insbesondere ein hydraulisches Öl in Frage. Als plastische oder elasti-

sche Massen kommen insbesondere kautschukartige Massen in Frage, die im wesentlichen inkompressibel sein sollten.

Als Kraftspeicher kommen mechanische Federn, vorzugsweise Schraubendruckfedern, oder Tellerfederpakete in Frage. Daneben können als Kraftspeicher auch sogenannte Gasfedern verwendet werden, das sind Federn, die ein abgeschlossenes, unter Druck stehendes Gasvolumen enthalten, wobei dieses Gasvolumen auf einen Kolben oder eine Membran einwirkt.

Eine bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß der Kraftspeicher auf einen die Bremsdruckgeberfläche aufweisenden Bremsdruckgeberkolben einwirkt, welcher von einem Bremsdruckgeberzylinder aufgenommen ist. Bei dieser Ausführungsform ist dann durch das Zusammenwirken des Bremsdruckgeberkolbens mit dem Bremsdruckgeberzylinder gleichzeitig die Abdichtung des Bremskraftwandervolumens gegeben, wobei natürlich zwischen dem Bremsdruckgeberzylinder und dem Bremsdruckgeberkolben Dichtmittel vorgesehen sind, welche die Relativbewegung zwischen diesen beiden Teilen nicht oder nur unwesentlich behindern.

Das Lüften des Bremsschuhs kann grundsätzlich durch ein beliebiges, von außen zugeführtes Lüftsignal beispielsweise auch durch ein elektrisches Lüftsignal etwa in Verbindung mit einer elektromagnetischen Lüfeinrichtung, erfolgen. Bevorzugt wird der Bremsschuh allerdings durch den Lüftdruck einer äußeren Lüftfluidzufuhr zu der Führungswagenbaugruppe gelüftet, wobei die Lüftfluidzufuhr durch ein flexibles Schlauchsystem erfolgen kann, welches von einer stationären Druckfluidquelle zu der Führungswagenbaugruppe führt und mit entsprechenden Ventilmitteln ausgestaltet ist, um den Druck des Lüftfluids innerhalb des Führungswagens zu verändern.

Ist entsprechend einem bereits erwähnten Gesichtspunkt der Erfindung ein Bremsdruckgeberkolben vorhanden, so ist es denkbar, das Bremslüftsignal, gleichgültig ob es ein elektrisches oder ein fluidisches Bremslüftsignal ist, auf diesen Bremsdruckgeberkolben einwirken zu lassen.

Ist an die Zuführung eines fluidischen Bremslüftsignals gedacht, so kann dabei der Bremsdruckgeberkolben als ein Stufenkolben ausgeführt sein, an welchem neben der Bremsdruckgeberfläche eine Lüftfluideinwirkungsfläche angebracht ist. Diese Lüftfluideinwirkungsfläche kann dabei grundsätzlich unmittelbar von dem von außen zugeführten Lüftfluid beaufschlagt sein; dies ist aber nicht notwendig, wie im folgenden noch dargelegt werden wird.

Nach einer besonders erwünschten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die äußere Lüftfluidzufuhr auf ein im Betrieb von äußerer Fluidzufuhr zu der Führungswagenbaugruppe unabhängiges Lüftdruckwandervolumen einwirkt und daß dieses Lüftdruckwandervolumen mittelbar oder unmittelbar auf den Bremsschuh einwirkt. Dann ist es möglich, das Lüftdruckwandervolumen auf einen Bremsdruckgeberkolben einwirken zu lassen, welcher die Bremsdruckgeberfläche aufweist.

Das Lüftdruckwandervolumen kann von einem Gas, einer Flüssigkeit, z. B. einem hydraulischen Öl, oder wiederum von einem elastischen oder plastischen Medium gebildet sein, wie es weiter oben definiert worden ist.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn ein Lüftkraftwandelerlement einerseits mit einer größeren Angriffsfläche dem Lüftdruck der äußeren Lüftfluidzufuhr ausgesetzt ist und andererseits mit einer kleineren Lüftdruckübermittlungsfläche auf das Lüftdruckwandervo-

lumen einwirkt. Bei dieser Ausführungsform ist es möglich, über flexible Schläuche ein äußeres Lüftfluid verhältnismäßig geringen Drucks zuzuführen, so daß Abdichtungsprobleme in der Lüftfluidzufuhr reduziert sind. Andererseits kann man unter Verwendung des Lüftkraftwandlerelements in dem Lüftdruckwandlervolumen dann vergrößerte Drücke erzeugen, um die Lüftwirkung herbeizuführen. Dabei kann das Lüftkraftwandlerelement beispielsweise als ein Lüftkraftwandlerstufenkolben ausgeführt sein. Dieser kann dann die Dichtetrennung zwischen der äußeren Lüftfluidzufuhr und dem Lüftdruckwandlervolumen übernehmen, ggf. unter Verwendung von Dichtungen.

Der Bremsschuh kann von einem Bremskolben oder einem Teil eines Bremskolbens gebildet sein, welcher die Bremsdrucknehmerfläche aufweist. Anders ausgedrückt: Der Bremsschuh kann entweder einstückig mit dem Bremskolben hergestellt sein; es ist aber auch denkbar, daß der Bremskolben als gesondertes Element ausgebildet ist, das auf den Bremsschuh einwirkt, indem es etwa an letzterem kraftübertragend anliegt.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt in der weiteren Ausgestaltung der erfundungsgemäßen Linearführungseinrichtung ist, daß der Kraftspeicher und die ihm zugehörige Bremsdruckgeberfläche eine zum Führungsbahnsystem parallele Kraftwirkungsrichtung besitzen. Durch dieses Merkmal kann eine verhältnismäßig schlanke Gestaltung der Führungswagenbaugruppe erreicht werden; dies gilt insbesondere bei U-förmiger Ausbildung der Führungswagenbaugruppe, wo dann mindestens ein Kraftspeicher und eine zugehörige Bremsdruckgeberfläche in einem Schenkelbereich der U-förmigen Führungswagenbaugruppe angeordnet werden können.

Vorteilhaft ist es bei einer solchen Ausführungsform, wenn in beiden Schenkelbereichen der U-förmig ausgebildeten Führungswagenbaugruppe je mindestens ein Kraftspeicher mit zugehöriger Bremsdruckgeberfläche angeordnet ist. Dies sorgt nicht nur für eine weitere Erhöhung des Schlankeheitsgrads, sondern darüberhinaus auch für die Erzielung einer Symmetrie, welche hinsichtlich der Einbaumöglichkeiten eine größere Variationsbreite erlaubt.

Bei Vorhandensein mehrerer Kraftspeicher können diese grundsätzlich über je eine zugehörige Bremsdruckgeberfläche auf jeweils ein zugeordnetes Bremskraftwandlervolumen einwirken. Es ist aber auch denkbar und kann vorteilhaft sein, wenn bei Vorhandensein mehrerer Kraftspeicher diese über je eine zugehörige Bremsdruckgeberfläche auf ein gemeinsames Bremskraftwandlervolumen einwirken. Dies gilt insbesondere dann, wenn entsprechend einem im einzelnen noch zu besprechenden weiteren Gestaltungmerkmal eine symmetrische Anordnung der Bremsschuhe beidseits einer symmetrischen Führungsschiene vorliegt, wobei Symmetrie hier auf eine Längssymmetrieebene entlang der Achse der Führungsschiene bezogen ist.

Bei Vorhandensein mehrerer Bremsschuhe ist es von Vorteil, wenn deren Bremsdrucknehmerflächen von einem gemeinsamen Bremskraftwandlervolumen beaufschlagt sind. Auch dies gilt wiederum insbesondere für den Fall, daß die Bremsschuhe symmetrisch bezüglich einer wie eben definiert gelegten Symmetrieebene angeordnet sind.

Die Bremsschuhe können, wie schon angedeutet, in paarweise symmetrischer Anordnung beidseits einer zur Längsrichtung des Führungsbahnsystems parallelen Mittelebene des Führungsbahnsystems und der Füh-

rungswagenbaugruppe angeordnet sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Führungsbahnsystem von Führungsbahnen an zwei Seitenflächen einer gemeinsamen Führungsschiene angeordnet sind.

Es ist vorteilhaft, wenn eine Aufnahmekammer der Führungswagenbaugruppe für die Aufnahme des Kraftspeichers von einer zur Längsrichtung des Führungsbahnsystems orthogonalen Endfläche der Führungswagenbaugruppe oder einer Teilbaugruppe der Führungswagenbaugruppe her zugänglich ist. Wenn dieses Merkmal erfüllt ist, so besteht immer die Möglichkeit, für Wartungs- oder Justierungsarbeiten oder für ähnliche Zwecke an die Aufnahmekammer und damit an den Kraftspeicher heranzukommen, da der sich in Richtung der Führungsbahnen an die Führungswagenbaugruppe anschließende Raum auch bei sonst begrenzten räumlichen Verhältnissen wegen der Beweglichkeit der Führungswagenbaugruppe immer zur Verfügung steht.

Eine den Kraftspeicher aufnehmende Kammer der Führungswagenbaugruppe kann mit einem in Kraftwirkungsrichtung verstellbaren Deckel versehen sein. Beispielsweise kann dieser Deckel durch Gewindemitte verstellbar sein. Der verstellbare Deckel erlaubt es, die Kraftwirkung des Kraftspeichers einzustellen, insbesondere wenn der Kraftspeicher von einer Schraubenfeder oder einem Tellerfederpaket gebildet ist.

Bezüglich der Einbauverhältnisse eines Lüftkraftwandlerelements ist es vorteilhaft, wenn dieses von einer sich parallel zum Führungsbahnsystem erstreckenden Begrenzungsfäche der Führungswagenbaugruppe aus zugänglich ist. Da nämlich das Lüftkraftwandlerelement im Hinblick auf die Kraftwandlerfunktion mit einer verhältnismäßig großen Querschnittsfläche ausgeführt werden soll, empfiehlt es sich, das Lüftkraftwandlerelement länglich in Richtung des Führungsbahnsystems auszubilden.

Die Montage des Lüftkraftwandlerelements innerhalb einer Führungswagenbaugruppe läßt sich, insbesondere dann, wenn die Führungswagenbaugruppe U-förmig ausgestaltet ist, dadurch erleichtern, daß das Lüftkraftwandlerelement in einer durch einen Deckel abgeschlossenen Lüftdruckwandlerkammer der Führungswagenbaugruppe aufgenommen ist, wobei es sich empfiehlt, bei U-förmiger Gestaltung der Führungswagenbaugruppe diesen Deckel von der U-Außenseite her zugänglich zu machen.

Bei U-förmiger Ausbildung der Führungswagenbaugruppe ist es weiterhin vorteilhaft, wenn der bzw. die Bremsbacken in den jeweiligen Schenkelbereich der Führungswagenbaugruppe von einer Schenkelinnenfläche her eingesetzt ist.

Die Führungswagenbaugruppe umfaßt üblicherweise einen Wagenkörper, an welchem die auf dem Führungsbahnsystem laufenden Führungsmittel gelagert sind. An diesem Wagenkörper kann grundsätzlich auch die Bremseinrichtung angebaut werden.

Alternativ ist es aber auch möglich, daß die Führungsmittel der Führungswagenbaugruppe und die Bremseinrichtung auf gesonderten Komponenten der Führungswagenbaugruppe angebracht sind, welche entweder unmittelbar oder durch Vermittlung einer Brücke miteinander verbunden sind. Diese Alternative bietet den Vorteil des Baukästensystems: Es können standardisierte Führungswagen wahlweise mit oder ohne eine Bremseinrichtung aufnehmende Komponente zum Einsatz gebracht werden.

Für die Aufhebung der Bremswirkung bzw. Dämpfungswirkung ist es in vielen Fällen ausreichend, wenn

einfach die Bremskraft auf den Bremsschuh aufhört. Damit ist aber noch nicht notwendigerweise sichergestellt, daß der Bremsschuh jegliche reibende Berührung mit der Bremsbahn verliert. Wenn beabsichtigt ist, in einem Betriebszustand, in dem weder blockiert noch gedämpft werden soll, die Berührung zwischen dem Bremsschuh und der zugehörigen Bremsbahn völlig zu unterdrücken, beispielsweise um im Feinmechanikbereich exakte Positionierungen der Führungswagenbaugruppe durch einen schwachen Linearantrieb zu erreichen, so kann man Vorsorge dafür treffen, daß der Bremsschuh durch Unterdruck des Bremskraftwandlervolumens von der Bremsbahn abgehoben werden kann.

Es ist grundsätzlich möglich, die Bremsbahn von mindestens einer Führungsbahn des Führungsbahnsystems zu bilden. Dabei nimmt man allerdings in Kauf, daß die Führungsbahn durch die Brems- und Dämpfbelastungen zusätzlich abgenutzt wird. Will man das verhindern, so wird empfohlen, die Bremsbahn von Führungsbahnen des Führungsbahnsystems gesondert anzurordnen. Dabei ist es von Vorteil, die Bremsbahn in ihrer Lage relativ zu den Führungsbahnen so anzurordnen, daß durch den Angriff des Bremsschuhs an der Bremsbahn keine wesentliche Querkraft an der Führungswagenbaugruppe erzeugt wird, die zu einer Veränderung der Belastungsverhältnisse im Eingriffsbereich zwischen dem Führungswagen und den Führungsbahnen führen könnte.

Wenn neben der Bremsmöglichkeit eine ständige Dämpfung erwünscht ist, so kann der Dämpfungsschuh als ein Bremsschuh ausgebildet sein, welcher ständig auch bei Lüftung der Brems- oder Feststellwirkung mit geringerer, nur der Dämpfung dienender Reibung an der Bremsbahn anliegt. Es ist allerdings auch denkbar, daß man einerseits eine Andrückmöglichkeit des Bremsschuhs mit verhältnismäßig geringer Andrückkraft zum Zwecke der Dämpfung vorsieht, daß man andererseits aber die Möglichkeit gibt, auch diese Dämpfkraft zu unterdrücken, etwa durch Unterdruckerzeugung in dem Bremskraftwandlervolumen.

Ausgehend von einer Linearführungseinrichtung der eingangs bezeichneten Art wird nach einem weiteren Aspekt der Erfindung vorgeschlagen, daß der Bremsschuh durch einen Lüftdruck einer äußeren Luftfluidzufuhr zu der Führungswagenbaugruppe lüftbar ist und daß die äußere Luftfluidzufuhr auf ein im Betrieb von äußerer Fluidzufuhr zu der Führungswagenbaugruppe unabhängiges Lüftdruckwandlervolumen einwirkt und daß dieses Lüftdruckwandlervolumen mittelbar oder unmittelbar auf den Bremsschuh einwirkt. Dieser Vorschlag kann auch unabhängig von der Merkmalsgruppe des Bremskraftwandlervolumens verwirklicht werden und sorgt jedenfalls dafür, daß mit äußerer Fluidzufuhr von geringem Fluidendruck die Bremse auch dann gelüftet werden kann, wenn diese mit großer Kraft gegen die Bremsbahn angedrückt ist.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Erfindung, der wiederum unabhängig ist von der Verwirklichung des Merkmals des Bremskraftwandlervolumens, liegt darin, daß der Kraftspeicher eine zum Führungsbahnsystem parallele Kraftwirkungsrichtung besitzt. Die Verwirklichung dieses Gedankens erlaubt es, die in der Regel länglichen Kraftspeicher raumsparend innerhalb der Führungswagenbaugruppe unterzubringen und damit eine schlanke Gestaltung der Führungswagenbaugruppe zu ermöglichen. Von besonderer Bedeutung ist diese Ausgestaltung allerdings dann, wenn sie in Kombination mit dem Merkmal des Bremskraftwandlervolumens an-

gewandt wird, weil dann in der Regel ein verhältnismäßig großer Hub des Kraftspeichers beim Übergang vom Bremszustand zum Bremslüftungszustand erforderlich ist und aus diesem Grunde eine verhältnismäßig große Länge des Kraftspeichers in Kraftwirkungsrichtung gefordert ist.

Die erfindungsgemäße Linearführungseinrichtung kann für verschiedene Zwecke eingesetzt werden, beispielsweise im Werkzeugmaschinenbau, im Meßgerätebau, im Roboterbau. Die Bremseinrichtung erweist sich als vorteilhaft, wenn es gilt, durch äußere Antriebe, z. B. Hydraulikantriebe, rasche Bewegungen der Führungswagenbaugruppe längs einer Führungsbahn durchzuführen und diese kurzfristig zum Stillstand zu bringen. Die Möglichkeit, mit der erfindungsgemäßen Einrichtung eine Dämpfung herbei zu führen, erweist sich als vorteilhaft, wenn es gilt, die Beeinflussung präziser Positionen der Führungswagenbaugruppe durch Schwingungen zu unterdrücken.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Linearführungseinrichtung gegenüber bekannten anderen Linearführungseinrichtungen mit Bremseinrichtung liegt auch darin, daß die Bremseinrichtung als "Sicherheitsbremse" ausgestaltet werden kann in dem Sinne, daß die Bremsstets auf Brems- oder Dämpfungsbetrieb geschaltet wird, wenn eine äußere Signal- oder Energiezufuhr unterbrochen wird.

Die beiliegenden Figuren erläutern die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels. Es stellen dar:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Linearführungseinrichtung in schematischer Übersicht;

Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II der Fig. 1;

Fig. 3 eine Endansicht in Pfeilrichtung III der Fig. 1 und

Fig. 4 einen Schnitt nach Linie IV-IV der Fig. 3 wiederum in schematischer Darstellungsweise.

In Fig. 1 ist eine Führungsschiene mit 10 bezeichnet. Diese Führungsschiene 10 weist eine Basisfläche 12, eine Kopffläche 14 und zwei Seitenflächen 16 auf. Die Führungsschiene 10 wird von Bohrungen 18 durchsetzt und kann mittels dieser Bohrungen 18 durchsetzender Bolzen auf einer Grundkonstruktion (nicht dargestellt) befestigt werden.

Auf der Führungsschiene 10 ist eine Führungswagenbaugruppe 20 längs einer Schienenachse 22 verschiebbar geführt. Die Führungswagenbaugruppe 20 besteht aus einer Läuferbaugruppe 24 und einer Bremseinrichtungsbaugruppe 26. An der Läuferbaugruppe 24 sind Bohrungen 28 angegeben. Diese als Gewindebohrungen ausgebildeten Bohrungen dienen dem Eingriff von Bolzen, mittels welcher ein Objekt, beispielsweise ein Tisch, auf der Läuferbaugruppe 24 befestigt werden kann.

Die Bremseinrichtungsbaugruppe 26 kann in analoger Weise an dem Objekt befestigt sein, so daß dann die Bremseinrichtungsbaugruppe 26 mittelbar über das Objekt oder eine Brücke mit der Läuferbaugruppe 24 verbunden ist. Es ist aber auch denkbar, daß die Bremseinrichtungsbaugruppe 26 durch Befestigungsschrauben 30 an der Läuferbaugruppe 24 befestigt ist.

In Fig. 2 ist der Grundaufbau der Läuferbaugruppe 24 angegeben. Diese Läuferbaugruppe 24 umfaßt einen Grundkörper 32 und, wie aus Fig. 1 ersichtlich, Endplatten 34. Die Läuferbaugruppe 24 ist auf der Führungsschiene 10 durch insgesamt vier endlose Kugelumläufe oder alternativ Rollenumläufe geführt. Die Kugelumläufe sind mit 36 und 38 bezeichnet. Jeder Kugelumlauf 36, 38 weist eine tragende Laufkugelreihe 36a bzw. 38a

und eine rücklaufende Laufkugelreihe 36b bzw. 38b auf. Die tragenden und die rücklaufenden Laufkugelreihen 36a, 38a bzw. 36b, 38b sind durch Bogenkugelreihen (nicht eingezeichnet) miteinander verbunden, welche in den Endplatten 34 geführt sind. Die tragenden Laufkugelreihen 36a und 38a laufen auf Führungsbahnen 40 und 42 der Seitenflächen 16. Wegen weiterer Einzelheiten des Aufbaus der Läuferbaugruppe 24 kann auf die EP-A-0 211.243 und die korrespondierende US-A-4,743,124 verwiesen werden. In diesen beiden Veröffentlichungen ist neben der Möglichkeit von Kugelumlaufführungen auch die Möglichkeit von Rollenumlaufführungen dargestellt und beschrieben; beide Möglichkeiten kommen für die vorliegende Konstruktion in Frage.

Die Bremseinrichtungsbaugruppe 26 weist, wie aus Fig. 3 und 4 ersichtlich, einen U-förmigen Grundkörper 44 auf, welcher die Führungsschiene 10 umgreift und mit seinen Schenkeln 46 den Seitenflächen 16 der Schiene 10 gegenüberliegt.

Im folgenden genügt die Beschreibung einer Symmetriehälfte der in Fig. 3 und 4 dargestellten Bremseinrichtungsbaugruppe 26, da diese in bezug auf eine, durch die Achse 22 verlaufende und zur Zeichenebene der Fig. 4 orthogonalen, Symmetrieebene 48 symmetrisch unterteilt ist. An dem Schenkel 46 des Grundkörpers 44 ist ein Bremsschuhzylinder 50 angebaut, und zwar so, daß er der Seitenfläche 16 der Führungsschiene 10 gegenüberliegt. In dem Bremsschuhzylinder 50 ist ein Bremsschuh 52 aufgenommen, welcher gegen eine Bremsfläche 54 der Führungsschiene 10 drückbar ist. Die Bremsfläche 54 ist, wie aus Fig. 1 zu ersehen, zwischen den beiden Führungsbahnen 40 und 42 angeordnet. Der Bremsschuh 52 ist als ein Kolben ausgebildet, welcher dichtend in dem Bremsschuhzylinder 50 geführt ist. An der Rückseite des Bremsschuhs 52 befindet sich ein Druckraum 56, der sich über die gesamte Rückseite des Bremsschuhs 52 erstreckt. In diesem Druckraum 56 befindet sich ein Bremskraftwandlermedium, welches durch Doppelstrichschräffur angedeutet ist. Dieses Bremskraftwandlermedium ist beispielsweise ein hydraulisches Öl. Das Bremskraftwandlermedium füllt auch einen Leitungsweg 58 und einen Bremsdruckgeberzylinder 60, der einen Bremsdruckgeberkolben 62 aufnimmt. Der Bremsdruckgeberkolben 62 liegt an seinem in Fig. 4 oberen Ende mit einer Bremsdruckgeberfläche 64 an dem Bremskraftwandlermedium an. Die von dem Bremskraftwandlermedium gefüllten Räume 56, 58, 60 und Leitungsweg 58 werden zusammen mit dem Bremskraftwandlermedium insgesamt als Bremskraftwandlervolumen bezeichnet. Es liegt beidseits der Symmetrieebene 48 ein solches Bremskraftwandlervolumen 56, 58, 60 vor. Diese beiden Bremskraftwandlervolumina 56, 58, 60 hängen über einen Leitungsweg 66 zusammen.

Der Bremsdruckgeberkolben 62 ist als ein Stufenkolben ausgebildet, welcher an seiner Unterseite in Fig. 4 durch eine als Kraftspeicher wirkende Schraubendruckfeder 68 beaufschlagt ist. Die Schraubendruckfeder 68 steht unter ständiger Vorspannung zwischen dem Bremsdruckgeberkolben 62 und einem Schraubdeckel 70, welche an dem Ende einer von der Endfläche 74 des Grundkörpers 44 aus in den Grundkörper 44 eingeborene Aufnahmekammer 76 abschließt. Durch Verdrehen des Schraubdeckels 70 mit Hilfe von Werkzeugangriffsflächen 78 kann die Vorspannung der Schraubendruckfeder 68 aufgebracht und eingestellt werden. Die Aufnahmekammer 76 ist mit Luft gefüllt und drucklos. Der Bremsdruckgeberkolben 62 ist als Stufenkolben ausgebildet und weist eine Lüftfluideinwirkungsfläche 80

auf. Diese Lüftfluideinwirkungsfläche 80 begrenzt eine Ringkammer 82. Diese Ringkammer 82 ist von dem Bremsdruckgeberzylinder 60 durch Dichtungsmittel getrennt und außerdem von der Aufnahmekammer 76 durch Dichtungsmittel getrennt. Beispielsweise kann in der Ringnut 84 eine Ringdichtung aufgenommen sein.

Die Ringkammer 82 ist mit einem Lüftdruckwandlervolumen gefüllt, das durch Kreuzschräffur angedeutet ist. Dieses Lüftdruckwandlervolumen ist über eine Leitung 86 mit einer Zylinderkammer 88 verbunden, die an eine Lüftdruckübermittlungsfläche 90 eines Lüftkraftwandlerelements 92 angrenzt. Das Lüftkraftwandlerelement 92 ist als ein Stufenkolben ausgebildet, der einerseits in der Zylinderkammer 88 und andererseits in einer durch einen Deckel 93 abgeschlossenen Lüftkraftwandlerkammer 94 der Führungswagenbaugruppe 20 geführt ist. Das Lüftkraftwandlerelement 92 ist von einer Begrenzungsfäche 95 der Führungswagenbaugruppe 20, welche Begrenzungsfäche 95 sich parallel zur Führungsschiene 10 erstreckt, her zugänglich. Das Lüftkraftwandlerelement 92 weist auf seiner von der Lüftdruckübermittlungsfläche 90 abgelegenen Seite eine Angriffsfläche 96 auf. Die Angriffsfläche 96 besitzt einen wesentlich größeren Flächeninhalt als die Lüftdruckübermittlungsfläche 90. Das Lüftkraftwandlerelement 92 ist aus zwei miteinander verschraubten Teilen 92a und 92b zusammengesetzt. Die Angriffsfläche 96 des Lüftkraftwandlerelements 92 ist dem Druck eines von außen zugeführten Lüftfluids ausgesetzt, welches über eine Ventilanordnung 100 von einer äußeren Lüftfluidzufuhr 98 kommend an die Angriffsfläche 96 des Lüftkraftwandlerelements 92 herangeführt ist, und zwar über eine flexible Leitung 102. Die Leitung 102 endet an einer Stirnseite des Deckels 93. Das von außen zugeführte Lüftfluid durchströmt den Deckel 93 und beaufschlagt die Angriffsfläche 96. Ein Bohrungssystem 104 stellt Entlüftungsbohrungen dar.

Durch die Schraubendruckfeder 68 wird das flüssige Bremskraftwandlermedium des Bremskraftwandlervolumens 56, 58, 60 unter Druck gesetzt. Dieser Druck wirkt auf die Bremsdrucknehmerfläche 57 des Bremsschuhs 52 ein. Da nun die Bremsdruckgeberfläche 64 in ihrem Flächeninhalt wesentlich kleiner ist als die Bremsdrucknehmerfläche 57, wird der Bremsschuh 52 mit einer wesentlich größeren Andrückkraft gegen die Bremsfläche 54 angedrückt, im Vergleich zu der von der Schraubendruckfeder 68 auf den Bremsdruckgeberkolben 62 ausgeübten Kraft. Dies bedeutet, daß man mit einer verhältnismäßig geringen Vorspannung in der Schraubendruckfeder 68 eine große Andrückkraft zum Andrücken des Bremsschuhs 52 gegen die Bremsfläche 54 erzeugen kann. Folglich läßt sich die Schraubendruckfeder 68 und nach ihr der Deckel 70 leicht in die Aufnahmekammer 76 einbauen. Entsprechend dem Flächeninhaltsverhältnis zwischen der Bremsdruckgeberfläche 64 und der Bremsdrucknehmerfläche 57 entspricht einem kleinen Hub zwischen der Bremsstellung und der Lüftstellung des Bremsschuhs 52 ein relativ großer Hub des Bremsdruckgeberkolbens 62. Dieser größere Hub des Bremsdruckgeberkolbens 62 läßt sich aber innerhalb des Schenkels 46 des Grundkörpers 44 leicht unterbringen, weil die Achse der Schraubendruckfeder 68 und die Achse des Bremsdruckgeberkolbens 62 in dem Schenkel 46 des Grundkörpers 44 parallel zur Achse 22 der Linearführungseinrichtung angeordnet ist.

Im Bremsbetrieb ist die Leitung 102 und damit die Angriffsfläche 96 des Lüftkraftwandlerelements 92

drucklos.

Wenn die Bremseinrichtung gelüftet werden soll, wird unter Vermittlung der Ventileinrichtung 100 von der stationären Lüftfluidzufuhr 98 Lüftfluiddruck an die Angriffsfläche 96 des Lüftkraftwandlerelements 92 gegeben. Durch das Flächeninhaltsverhältnis der Angriffsfläche 96 einerseits und der Lüftdruckübermittlungsfäche 90 andererseits wird auch bei verhältnismäßig geringem Druck der äußeren Lüftfluidzufuhr 98 ein großer Druck in dem Lüftdruckwandervolumen (Kreuzschraffur) 82, 10 86, 88 erzeugt und damit ein ausreichender Druck an der Lüftfluideinwirkungsfläche 80 des Bremsdruckgeberkolbens 62, um diesen gegen die Wirkung der Schraubendruckfeder 68 in Fig. 4 nach unten zurückzudrücken mit der Folge, daß der Druck in dem Bremskraftwandlerfluid (Doppelstrichschraffur) 56, 58, 60 abgebaut wird und der Bremsschuh 52 nicht mehr gegen die Bremsfläche 54 gedrückt wird. Man erkennt den Vorteil, daß bei einem verhältnismäßig geringen Druck in den flexiblen Leitungen 102 ein großer Druck zum Lüften des Bremsschuhs 52 in dem kreuzschraffierten Lüftdruckwandervolumen 82, 86, 88 erzeugt werden kann.

Wenn erwünscht, kann der Bremsschuh 52 von der Bremsbahn 54 so weit gelüftet werden, daß keine reibende Berührung mehr stattfindet. Dies ist dadurch möglich, daß durch die Verschiebung des Bremsdruckgeberkolbens 62 nach unten in dem Bremsdruckgeberzylinder 60 rückseitig des Bremsdruckgeberkolbens 62 ein Unterdruck erzeugt wird, welcher den Bremsschuh 52 von der Bremsfläche 54 abhebt.

Falls erwünscht, kann man auch auf die Rückseite des Bremsschuhs 52 eine Schraubendruckfeder einwirken lassen, welche dafür sorgt, daß auch nach Abbau des Drucks in dem Bremskraftwandervolumen 56, 58, 60 noch eine vorgegebene verminderte Andrückwirkung auf den Bremsschuh 52 in Richtung auf die Bremsfläche 54 besteht und damit eine Dämpfungswirkung erhalten bleibt.

Der Bremsschuhzylinder 50 ist in eine Ausnehmung an der Innenseite des Schenkels 46 eingebaut. Natürlich ist es auch möglich, den Bremsschuh 52 unmittelbar in einer Ausnehmung des Schenkels 46 gleiten zu lassen.

An dem Deckel 70 ist ein Führungsbolzen 71 für die Schraubendruckfeder 68 angebracht. Der Deckel 70 und der Führungsbolzen 71 können jedoch auch einstückig 45 ausgebildet sein.

Die Lüftfluidzufuhr 98 arbeitet vorzugsweise mit Druckluft. Die Bedeutung der erfundungsgemäßen Vorrichtung erkennt man ohne weiteres daran, daß man am Bremsschuh 52 eine Haltekraft von bis zu 3.000 Newton 50 erzeugen kann und dies mit verhältnismäßig geringer Vorspannkraft an der Schraubendruckfeder 68.

Die symmetrische Anordnung der beiden Bremsschuhe 52 und deren Einwirkung auf die Bremsflächen 54 sorgt dafür, daß bei Bremsung keine wesentlichen Reaktionskräfte an den tragenden Laufkugelreihen 36a, 38a und den ihnen zugeordneten Führungsbahnen 40, 42 auftreten.

Ein weiterer Vorteil der erfundungsgemäßen Lösung kann darin gesehen werden, daß die äußere Fluidzufuhr 60 auf Luftdruckbasis erfolgen kann, während innerhalb der Führungswagenbaugruppe im übrigen mit hydraulischen Medien, insbesondere Drucköl, gearbeitet werden kann. Diese hydraulischen Medien können vom Hersteller der Linearführungseinrichtung bereits einge- 65 füllt und abgeschlossen werden. Der Abnehmer der Linearführungseinrichtung braucht sich also nicht mit der Füllung der hydraulischen Medien in dem Führungswa-

gen zu befassen und auch nicht mit deren Abdichtung. Er braucht lediglich eine Druckluftzuleitung 102 an den Führungswagen anzuschließen.

#### Patentansprüche

1. Linearführungseinrichtung umfassend mindestens eine auf einem Führungsbahnsystem (10) geführte Führungswagenbaugruppe (20) und eine Bremseinrichtung (26) zum Abbremsen oder/und Feststellen der Führungswagenbaugruppe (20) gegenüber dem Führungsbahnsystem (10), wobei die Bremseinrichtung (26) mindestens einen Bremsschuh (52) umfaßt, welcher mit der Führungswagenbaugruppe (20) zur gemeinsamen Bewegung längs des Führungsbahnsystems (10) verbunden ist, wobei weiter dieser Bremsschuh (52) zum reibenden Eingriff mit einer in Längsrichtung des Führungsbahnsystems (10) verlaufenden Bremsbahn (54) bestimmt und eingerichtet ist, wobei weiter der Bremsschuh (52) durch mindestens ein bremskrafterzeugendes Vorspannmittel (68) in Richtung auf reibenden Eingriff mit der Bremsbahn (54) vorgespannt ist, wobei weiter das mindestens eine bremskrafterzeugende Vorspannmittel (68) mindestens einen mit der Führungswagenbaugruppe (20) zur gemeinsamen Bewegung längs des Führungsbahnsystems (10) verbundenen Kraftspeicher umfaßt, welcher im Betrieb von äußerer Bremskraftzufuhr unabhängig ist und wobei weiter der Bremsschuh (52) durch äußere Lüftsignalzufuhr (98) gegen die Wirkung der Vorspannmittel (68) von der Bremsbahn (54) lüftbar ist, dadurch gekennzeichnet,

dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher über ein im Betrieb von äußerer Fluidzufuhr zu der Führungswagenbaugruppe (20) unabhängiges Bremskraftwandervolumen (56, 58, 60) auf den Bremsschuh (52) einwirkt, wobei eine auf das Bremskraftwandervolumen (56, 58, 60) einwirkende Bremsdruckgeberfläche (64) des Kraftspeichers kleiner ist als eine dem Bremskraftwandervolumen (56, 58, 60) ausgesetzte Bremsdrucknehmerfläche (57) des Bremsschuhs (52).

2. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremskraftwandervolumen (56, 58, 60) ein Gas umfaßt.

3. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremskraftwandervolumen (56, 58, 60) eine Flüssigkeit umfaßt.

4. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremskraftwandervolumen (56, 58, 60) ein vorzugsweise im wesentlichen inkompressibles, elastisches oder plastisches Medium umfaßt.

5. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher eine mechanische Feder (68), vorzugsweise eine Schraubendruckfeder, oder eine Tellerfederanordnung umfaßt.

6. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher ein unter Druck stehendes Gas umfaßt (Gasfeder).

7. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher (68) auf einen die Bremsdruckgeberfläche (64) aufweisenden Bremsdruckgeberkolben (62) einwirkt, welcher von einem Bremsdruckge-

11

berzylinder (60) aufgenommen ist.

8. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsschuh (52) durch einen Luftdruck einer äußeren Lüftfluidzufuhr (98) zu der Führungswagenbaugruppe (20) lüftbar ist.

9. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bremslüftsignal auf einen die Bremsdruckgeberfläche (64) aufweisenden Bremsdruckgeberkolben (62) einwirkt.

10. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsdruckgeberkolben (62) als ein Stufenkolben ausgeführt ist, an welchem neben der Bremsdruckgeberfläche (64) eine Lüftfluideinwirkungsfläche (80) angebracht ist.

11. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Lüftfluidzufuhr (98) auf ein im Betrieb von äußerer Fluidzufuhr zu der Führungswagenbaugruppe (20) unabhängiges Lüftdruckwandervolumen (82, 86, 88) einwirkt und daß dieses Lüftdruckwandervolumen (82, 86, 88) mittelbar oder unmittelbar auf den Bremsschuh (52) einwirkt.

12. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüftdruckwandervolumen (82, 86, 88) auf einen Bremsdruckgeberkolben (62) einwirkt, welcher die Bremsdruckgeberfläche (64) aufweist.

13. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 11 oder Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüftdruckwandervolumen (82, 86, 88) ein Gas umfaßt.

14. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüftdruckwandervolumen (82, 86, 88) eine Flüssigkeit umfaßt.

15. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüftdruckwandervolumen (82, 86, 88) ein, vorzugsweise inkompressibles, elastisches oder plastisches Medium umfaßt.

16. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lüftkraftwanderelement (92) einerseits mit einer größeren Angriffsfläche (96) dem Lüftdruck der äußeren Lüftfluidzufuhr (98) ausgesetzt ist und andererseits mit einer kleineren Lüftdruckübermittlungsfläche (90) auf das Lüftdruckwandervolumen (82, 86, 88) einwirkt.

17. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüftkraftwanderelement (92) mit einem Lüftkraftwandlerstufenkolben ausgeführt ist.

18. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsschuh (52) von einem Bremskolben oder einem Teil eines Bremskolbens gebildet ist, welcher die Bremsdrucknehmerfläche (57) aufweist.

19. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher (68) und die ihm zugehörige Bremsdruckgeberfläche (64) eine zum Führungsbahnsystem (10) parallele Kraftwirkungsrichtung besitzen.

20. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß bei U-förmiger Ausbildung der Führungswagenbaugruppe (20) mindestens ein Kraftspeicher (68) und

12

eine zugehörige Bremsdruckgeberfläche (64) in einem Schenkelbereich (46) der U-förmigen Führungswagenbaugruppe (20) angeordnet sind.

21. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß in beiden Schenkelbereichen (46) der U-förmig ausgebildeten Führungswagenbaugruppe (20) je mindestens ein Kraftspeicher (68) mit zugehöriger Bremsdruckgeberfläche (64) angeordnet ist.

22. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß bei Vorhandensein mehrerer Kraftspeicher (68) diese über je eine zugehörige Bremsdruckgeberfläche (64) auf ein gemeinsames Bremskraftwandervolumen (56, 58, 60) einwirken.

23. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß bei Vorhandensein mehrerer Bremsschuhe (52) deren Bremsdrucknehmerflächen (57) von einem gemeinsamen Bremskraftwandervolumen (56, 58, 60) beaufschlagt sind.

24. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Bremsschuhe (52) in paarweise symmetrischer Anordnung beidseits einer zur Längsrichtung des Führungsbahnsystems (10) parallelen Mittelebene (48) des Führungsbahnsystems (10) und der Führungswagenbaugruppe (20) angeordnet sind.

25. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufnahmekammer (76) der Führungswagenbaugruppe (20) für die Aufnahme des Kraftspeichers (68) von einer zur Längsrichtung des Führungsbahnsystems (10) orthogonalen Endfläche (74) der Führungswagenbaugruppe (20) oder einer Teilbaugruppe der Führungswagenbaugruppe (20) her zugänglich ist.

26. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Kraftspeicher (68) aufnehmende Kammer (76) der Führungswagenbaugruppe (20) einen in Kraftwirkungsrichtung beispielsweise durch Gewindemittel verstellbaren Deckel (70) aufweist, durch dessen Verstellung die Kraftwirkung des Kraftspeichers (68) einstellbar ist.

27. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüftkraftwanderelement (92) von einer sich parallel zum Führungsbahnsystem (10) erstreckenden Begrenzungsfäche der Führungswagenbaugruppe (20) aus zugänglich ist.

28. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Lüftkraftwanderelement (92) in einer durch einen Deckel abgeschlossenen Lüftdruckwandlerkammer (94) der Führungswagenbaugruppe (20) aufgenommen ist.

29. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß bei U-förmiger Ausbildung der Führungswagenbaugruppe (20) der Bremsschuh (52) in einen Schenkelbereich (46) der Führungswagenbaugruppe (20) von einer Schenkelinnenfläche her eingesetzt ist.

30. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungswagenbaugruppe (20) einen Wagenkörper umfaßt, welcher sowohl der Unterbringung von

auf dem Führungsbahnsystem (10) laufenden Führungsmitteln (36, 36a, 38, 38a) als auch der Unterbringung der Bremseinrichtung (26) dient.

31. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsmittel (36, 36a, 38, 38a) der Führungswagenbaugruppe (20) und die Bremseinrichtung (26) auf gesonderten Komponenten (32, 44) der Führungswagenbaugruppe (20) angebracht sind, welche entweder unmittelbar oder durch Vermittlung einer Brücke miteinander verbunden sind. 10

32. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsschuh (52) durch Unterdruck des Bremskraftwandlervolumens (56, 58, 60) von der Bremsbahn (54) abhebbar ist. 15

33. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsbahn (54) von mindestens einer Führungsbahn (40, 42) des Führungsbahnsystems (10) gebildet ist. 20

34. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsbahn (54) von Führungsbahnen (40, 42) des Führungsbahnsystems (10) gesondert angeordnet ist. 25

35. Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsschuh (52) als ein Dämpfungsschuh ausgebildet ist, welcher ständig auch bei Lüftung der Brems- oder Feststellwirkung mit geringer, nur der Dämpfung dienender Reibung an der Bremsbahn (54) anliegt. 30

36. Linearführungseinrichtung umfassend mindestens eine auf einem Führungsbahnsystem (10) geführte Führungswagenbaugruppe (20) und eine Bremseinrichtung (26) zum Abbremsen oder/und Feststellen der Führungswagenbaugruppe (20) gegenüber dem Führungsbahnsystem (10),

wobei die Bremseinrichtung (26) mindestens einen Bremsschuh (52) umfaßt, welcher mit der Führungswagenbaugruppe (20) zur gemeinsamen Bewegung längs des Führungsbahnsystems (10) verbunden ist, wobei weiter dieser Bremsschuh (52) zum reibenden Eingriff mit einer in Längsrichtung des Führungsbahnsystems (10) verlaufenden Bremsbahn (54) bestimmt und eingerichtet ist, wobei weiter der Bremsschuh (52) durch mindestens ein bremskrafterzeugendes Vorspannmittel (68) in Richtung auf reibenden Eingriff mit der Bremsbahn (54) vorgespannt ist, 40

wobei weiter das mindestens eine bremskrafterzeugende Vorspannmittel (68) mindestens einen mit der Führungswagenbaugruppe (20) zur gemeinsamen Bewegung längs des Führungsbahnsystems (10) verbundenen Kraftspeicher umfaßt, welcher im Betrieb von äußerer Bremskraftzufuhr unabhängig ist. 45

und wobei weiter der Bremsschuh (52) durch äußere Lüftsignalzufuhr (98) gegen die Wirkung der Vorspannmittel (68) von der Bremsbahn (54) lüftbar ist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 9, 10 und 12 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremsschuh (52) durch einen Lüftdruck einer äußeren Lüftfluidzufuhr (98) zu der Führungswagenbaugruppe (20) lüftbar ist und daß die äußere Lüftfluidzufuhr (98) auf ein im Betrieb von äußerer Fluidzufuhr zu der Führungswagenbau-

gruppe (20) unabhängiges Lüftdruckwandlervolumen (82, 86, 88) einwirkt und daß dieses Lüftdruckwandlervolumen (82, 86, 88) mittelbar oder unmittelbar auf den Bremsschuh (52) einwirkt.

37. Linearführungseinrichtung umfassend mindestens eine auf einem Führungsbahnsystem (10) geführte Führungswagenbaugruppe (20) und eine Bremseinrichtung (26) zum Abbremsen oder/und Feststellen der Führungswagenbaugruppe (20) gegenüber dem Führungsbahnsystem,

wobei die Bremseinrichtung (26) mindestens einen Bremsschuh (52) umfaßt, welcher mit der Führungswagenbaugruppe (20) zur gemeinsamen Bewegung längs des Führungsbahnsystems (10) verbunden ist, wobei weiter dieser Bremsschuh (52) zum reibenden Eingriff mit einer in Längsrichtung des Führungsbahnsystems (10) verlaufenden Bremsbahn (54) bestimmt und eingerichtet ist, wobei weiter der Bremsschuh (52) durch mindestens ein bremskrafterzeugendes Vorspannmittel (68) in Richtung auf reibenden Eingriff mit der Bremsbahn (54) vorgespannt ist,

wobei weiter das mindestens eine bremskrafterzeugende Vorspannmittel (68) mindestens eine mit der Führungswagenbaugruppe (20) zur gemeinsamen Bewegung längs des Führungsbahnsystems (10) verbundenen Kraftspeicher umfassen, welcher im Betrieb von äußerer Bremskraftzufuhr unabhängig ist

und wobei weiter der Bremsschuh (52) durch äußere Lüftsignalzufuhr (98) gegen die Wirkung der Vorspannmittel (68) von der Bremsbahn (54) lüftbar ist, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher eine zum Führungsbahnsystem (10) parallele Kraftwirkungsrichtung besitzt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

Fig. 1  
22

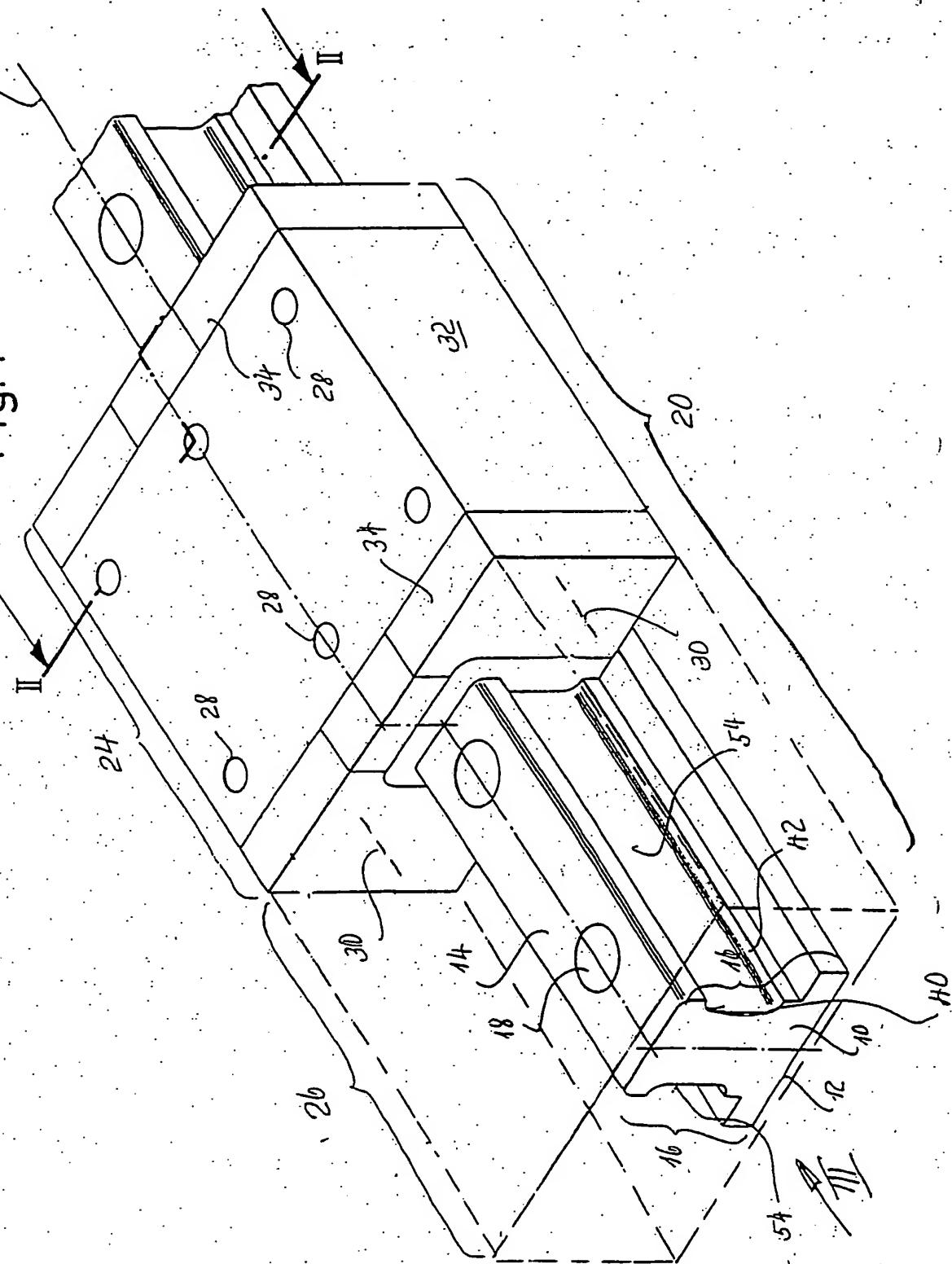
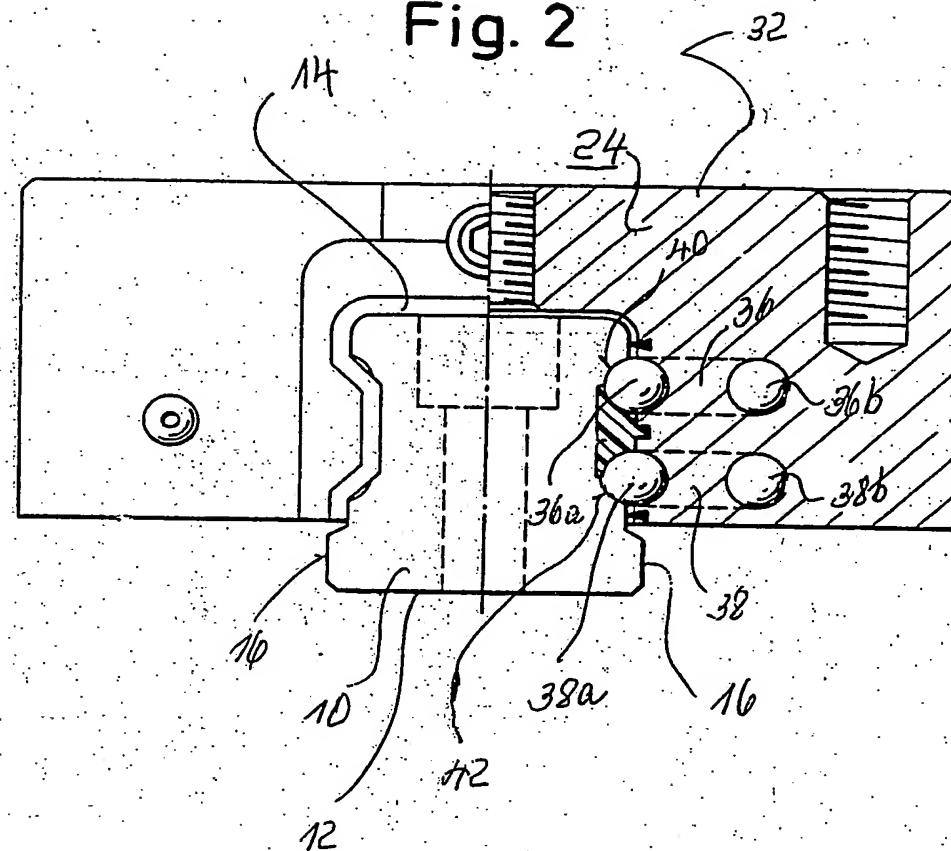
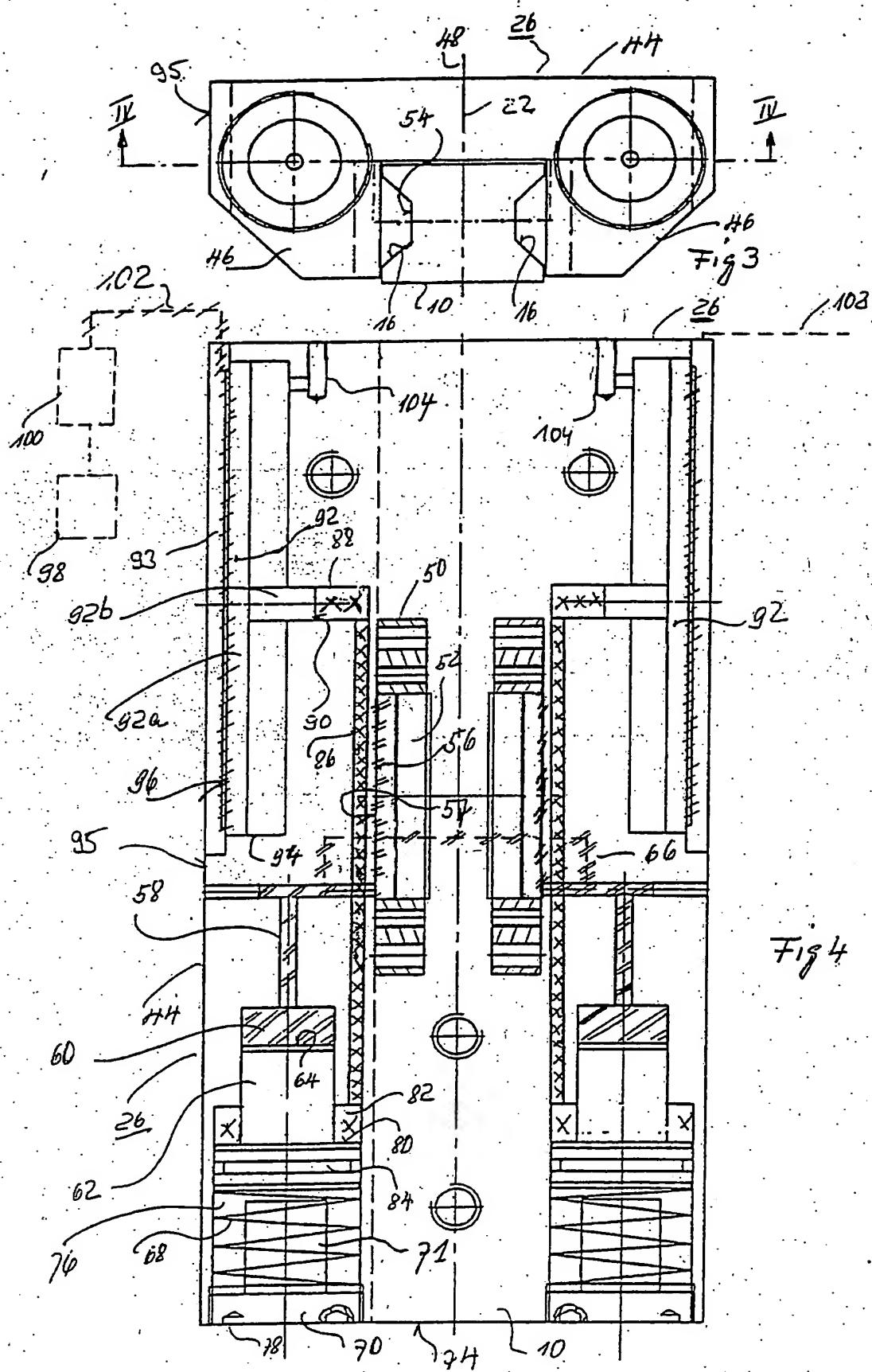


Fig. 2





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**